An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de Méx. 51, (1980) Ser. Zool. (1): 573-590, 28-XII-1981

# ASPECTOS HEMATOLÓGICOS DEL MURCIÉLAGO ICTIÓFAGO DEL NOROESTE DE MÉXICO (*PIZONYX VIVESI*) CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE

M. en C. Beatriz Villa C.*
M. en C. Guillermina Urbano V.*

RESUMEN

Durante el mes de mayo de 1979 tomamos muestras de sangre del murciélago ictiófago *Pizonys vivesi* de las cuales se obtuvieron el microhematocrito, cantidad de glóbulos rojos y blancos, la fórmula diferencia tentativa, el tamaño de cada tipo de leucocitos, pudiéndose concluir un modelo matemático con el cual se puede inferir la cantidad de glóbulos rojos y blancos por peso de individuo, así como también indicándonos posibles aspectos patológicos.

Palabras clave: Hematología, Fórmula diferencial, Quirópteros, México, *Pizonyx vivesi.*

ABSTRACT

During may, 1979, a series of blood samples of the fish-eating bat *Pizonyx vivesi* were obtained. Data on the microhematocric, red and white blood cells, tentative differential formula and size of each type of leucocytes were obtained, and a mathematical model with which the quantity of red and whie blood cells per weight of individual may be concluded, as well as the variation of each type of white blood cells from which we may infer possible pathological problems.

Key words: Hematology, Diferential Formula, Chiroptera, Mexico, *Pizonyx vivesi.*

## Introducción

Poco se ha trabajado sobre los varios aspectos biológicos del murciélago ictiófago *Pizonyx vivesi* (Menegaux). Esta es una de las cuatro especies en el mundo con hábitos ictiófagos, aunque Maya (1968) ha comprobado que come casi exclusivamente crustáceos; es una especie endémica de México.

De las tres especies ictiófagas americanas, dos se encuentran en México, *Pizonyx vivesi* con una distribución restringida al este y oeste del Golfo de California, las costas de Sonora desde Puerto Peñasco a Guaymas e Islas del Golfo (Norris, 1954), mientras que *Noctilio leporinus mastivus* se encuentra desde las costas de Sinaloa

* Laboratorio de Mastozoología, Instituto de Biología, UNAM. México.

en el Pacífico Mexicano, hasta las costas de Sudamérica por el Pacífico y desde Veracruz hasta Argentina (Villa-R. B. y M. Villa-C., 1971), en el Océano Atlántico y en la región central norte de Argentina. La especie europea, *Myotis daubentoni*, se localiza en Europa Central y ha sido asociado últimamente con la ictiofagia.

En nuestros estudios hemos optado por el nombre de *Pizonyx vivesi* de acuerdo con Villa-R. B. (1966), debido a que este murciélago tiene características ecológicas, morfológicas y de hábitos tan específicas que lo coloca, en la sistemática, como los parámetros de juicio para elevarlos a un nivel de género diferente al de *Myotis*.

Nosotros sabemos que al igual que el ambiente físico involucra cambios en el comportamiento poblacional, en el ambiente interno de un individuo, los cambios fisiológicos involucran cambios celulares, ejemplos de esto son el fenómeno de la homeostasis, así como también los cambios electrolíticos y de balance de agua que interviene en la composición y química sanguínea (Wimsatt, 1977).

Al revisar la literatura sobre los aspectos fisiológicos de la especie, nos encontramos que no existen informes para este animal. Sin embargo, en estudios previos, realizados por Maya (1968), se informa que este animal no toma agua, o toma muy poca, interesándonos mucho para el conocimiento de su fisiología.

Este trabajo tiene la finalidad de contribuir a conocer los aspectos fisiológicos de este quiróptero. Uno de los aspectos básicos en este campo es el de la hematología, e intrínsecamente la bemaatometría, estudios aplicables a la serología y a la reproducción; esta última a través de la cuantificación hormonal.

## Materiales y Métodos

Este estudio se realizó con 15 ejemplares, cinco hembras y diez machos, recolectados el 30 de mayo de 1979 en Isla Partida o Isla Cardonal. Esta isla es parte del Cinturón Insular del Mar de Cortés. La vegetación predominante en la isla está formada por el cardón *Pachycereus pringlei* (S. Wats) Britt & Rose y *Lemaireocereus thurberi* (Engelm.) Britt & Rose. En la parte oriental presenta un canal somero que la separa en dos; ambas mitades están cubiertas por cardón. En el extremo sur de la masa principal existe una mole que se levanta a más de 30 mts sobre el nivel del mar, notable porque en su lado oriental presenta una escarpa que exhibe estratos geológicos de rocas areniscas sedimenatrias y pequeñas oquedades en la base cerca del litoral, donde durante la noche, al parecer, los murciélagos, *Pizonyx vivesi,* se refugian para devorar a sus presas. Como lo demuestra nuestra experiencia con las redes que se colocaron frente a estas oquedades, se capturaron grandes cantidades de individuos que regresaban de sus vuelos de alimentación, generalmente después de las 19:30 horas. Por otro lado, en el piso de las mencionadas oquedades se observan grandes cantidades de quelas y residuos exosesqueléticos de crustáceos.

En los taludes sobre la superficie de la isla principal, los amontonamientos de rocas que ocupan grandes superficies, dejan huecos en los que se refugian estos murciélagos, en estrecha asociación con aves, el petrel pequeño, *Halocyptena microsoma* y el petrel negro *Oceanodroma melania* (Maya, *op. cit.,* 1968). las cuales, en la época de nuestras observaciones, una de nosotras (B. V. C.), los

encontró incubando o con polluelos. En ciertas grietas de la escarpa, por otra parte, siempre que no queden expuestas directamente a los rayos del sol, se acomodan algunos murciélagos.

El material examinado proviene precisamente de murciélagos capturados con una red de seda (mist net), colocada frente a una de las oquedades a que se ha hecho referencia. En la red de captura se atraparon aproximadamente de 40 a 50 de estos animales en menos de 15 minutos.

Una vez capturados, se les reconoció el sexo, se procedió a tomar el peso y las correspondientes muestras de sangre. De la arteria braquial se tomó sangre para hacer la cuenta de glóbulos rojos y blancos, con la que se llenaron cuatro capilares heparinizados y se hicieron tres frotis por individuo. Los capilares se sellaron y se centrifugaron obteniéndose, de esta manera, el microhematocrito. Los frotis se fijaron y fueron transportados al laboratorio. Con la sangre fresca se hizo la cuenta de glóbulos rojos y blancos, utilizando la cámara cuenta-glóbulos Neubauer. Una vez en el laboratorio, se tiñeron los frotis con colorante de Wright, llevándose al cabo la cuenta diferencial de acuerdo con Seiverd (1977).

## Resultados y Discusión

De los valores obtenidos de las muestras sanguíneas, se encontró que el número de eritrocitos por $mm^3$ oscila entre $5 \times 10^6$ y $8.96 \times 10^6$.

Asimismo, se encontró que la cantidad de leucocitos por $mm^3$ oscila entre $5.3 \times 10^3$ y $8.3 \times 10^3$. Si se observa la tabla Nº 1, las hembras y los machos evidentemente se encuentran separados por peso; sin embargo, para nuestra muestra, esto no nos señala diferencias de sexo, ya que el tamaño de la muestra no es lo suficientemente grande para incluir la variación individual de la población. Ahora bien, la relación peso-hematocrito no es tan evidente, ya que los valores de las hembras oscilan entre 46 y 55% y los de los machos entre 40 y 65%. La figura Nº 1 muestra gráficamente la fórmula diferencial de leucocitos.

Una vez efectuada la cuenta diferencial de nuestras muestras, se pudieron obtener las tablas e histogramas que a continuación se muestran en las figuras 2 a 7, tomándose en cuenta el número de células (tipo de leucocitos por individuo).

De la figura Nº 2, que representa la tabla de frecuencia de monocitos, pudimos interpretar estadísticamente que, cuando obtenemos una variación estándar con respecto a la varianza y ésta es mínima, nos puede indicar dos cosas:

1. Que la muestra no es representativa, y

2. Que nos encontramos en un 99% de confianza, ya que la diferencia entre la desviación estándar y la varianza es de .01. Por lo tanto, nuestros individuos se comportan de acuerdo con la media, que para este caso es 2.31. Si comparamos nuestros datos con los publicados en la literatura, encontramos que Valdivieso y Tamsitt (1971), en sus trabajos sobre hematología de murciélagos tropicales, señalan que existe una variación que oscila entre 0 y 12. El mismo año Wimsatt (1971), manifiesta que la variación oscila entre 0 y 4, precisamente el que nosotros encontramos, por lo que convinimos en tomar la segunda alternativa, en la que con el 99% de seguridad, 2 ó 3 monocitos es lo normal en una población.

Encontramos que la variación de linfocitos oscila entre 44 y 76 con una media de 60.31, coincidiendo con lo registrado por Wimsatt (*op. cit.*).

Si bien la figura Nº 3 muestra la relación entre el número de linfocitos por individuo y los puntos máximos mostrados como resultado de la curva bimodal, estos puntos son asignables a ciertas características poblacionales, lo que nos condujo a formular la tabla Nº 2, en la cual se nota que el peso es el factor determinante.

La hembra Nº 2 y el macho Nº 6 presentaron datos que salen de lo establecido.

Si analizamos la figura Nº 4 observamos que el rango de variación de los segmentados está entre 18 y 50 con una media de 30.82. El comportamiento de nuestros datos es similar al ya discutido para linfocitos, resultando también una curva bimodal, en donde los puntos máximos son también asignables a característisas de la población. Por lo tanto, formulamos la tabla Nº 3, en la cual nuevamente el peso es el carácter determinante y donde la hembra Nº 2 y el macho Nº 6 se desvían de la generalidad.

El comportamiento de las células en banda nos enmarca desviaciones patológicas a la derecha o a la izquierda, que indican infecciones de tipo crónico. En la figura Nº 5, el comportamiento de los datos nos lleva a concluir que una diferencia del 3% entre la desviación estándar, con respecto a la varianza, significa que con el 97% de confianza, los individuos se comportaron de acuerdo con la media, que para este caso es de 2.29; si bien este dato no es comparable con los de la literatura específica sobre hematología en murciélagos, en los tratados de hematología humana estas variaciones en el número de células en banda sí denotan variaciones patológicas.

Existen cuatro casos indicando que estos animales podrían tener infecciones, no aparentes.

El rango de variación de eosinófilos va de 0 a 2, siendo nuestra media de 0.40. Al observar la figura Nº 6 vemos que la diferencia entre la desviación estándar y la varianza, al igual que los datos de monocitos, es del 1%, pudiendo constatar que el comportamiento de nuestra población es el de la media.

De acuerdo con la figura Nº 7, la amplitud de variación de basófilos oscila entre 0 y 4, con una media de 0.96. Al hacer el análisis de frecuencia, la mayor cantidad de datos quedan entre 1 y 2; la curva resultante, como se ve, coincide con el origen y después discrepan.

Ese solo dato, coincidentemente, es el de la hembra Nº 2, la cual, en los análisis hechos para linfocitos, así como para segmentados, ocasionó una discrepancia. El aumento en el número de basófilos, desde el punto de vista patológico, indica parasitosis. Al comparar nuestros resultados (0 a 2) con los de Wimsatt (0 a 2), podemos concluir que la hembra Nº 2 es un caso patológico por posible parasitosis.

El otro individuo que también ocasiona discrepancias es un macho cuyo peso está en el mínimo que obtuvimos para hembras, por lo que se concluye que el factor determinante es el peso y no el sexo, y que el peso está en relación directamente proporcional con las características hemáticas, como queda de manifiesto en las figuras Nº 8 y 9.

Estas figuras son el resultado de relacionar la cantidad de glóbulos rojos/hematocrito (Fig. 8), al igual que la cantidad de glóbulos blancos/hematocrito (Fig. 9), obteniéndose una distribución lineal, lo que corrobora el análisis de los histogramas.

Además, proporcionamos la ecuación de la recta obtenida al realizar una regresión lineal, con la que podemos proponer un modelo matemático que nos permita hacer la extrapolaciones necesarias, sin llegar a requerir un mayor número de capturas.

Con respecto al estudio de las variaciones en el diámetro de los leucocitos; de entre las 45 laminillas disponibles se eligieron aquéllas que contenían basófilos y eosinófilos para asegurar que estos tipos de células —relativamente escasas— se incluyeran en la medición (Tabla Nº 4).

Es importante hacer notar que las conclusiones a las que hemos llegado en este trabajo no son representaciones estrictas de la población, debido a que se dispuso de un número limitado de individuos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Dr. Bernardo Villa-Ramírez por su colaboración durante el trabajo de campo y por su crítica al manuscrito, al M. en C. William López-Forment C. por las sugerencias al manuscrito y a todos aquellos que directa o indirectamente participaron en la realización de este estudio. El señor Antero Díaz, de Bahía de Los Angeles, Baja California, merece nuestro reconocimiento.

## LITERATURA CITADA

RIEDSEL, M. L., 1977. Blood Physiology. In "Biology of Bats" (W. A. Wimsatt, Ed.) Vol. III, pp. 489-517. Academic Press. New York.

SEIVERED, E. CHARLES, 1977. Hematology for Medical Technologists. 4a. Edition Lea-Febiger. Philadelphia 188 Ilustrations, 4 in color, 21 color plates. 840 pp.

VALDIVIESO, D. TAMSITT, J. R., 1971. Hematological data from tropical Americna bats. Can J. Zool. 49, 31-36.

VILLA-R., B., 1966. Los Murciélagos de México. Su importancia en la Economía y la Salubridad, su clasificación sistemática. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México XVI + 491.

VILLA-RAMÍREZ, B. y M. VILLA-CORNEJO, 1971. Observaciones acerca de algunos murciélagos del Norte de Argentina, especialmente de la Biología del Vampiro. *Desmodus r. rotundus.* An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 42-111.

TABLA 1

| N | Peso | Hematocrito | Eritrocitos $10^6/mm^3$ | Cantidad Glóbulos blancos $mm^3$ | Glóbulos rojos Hemat. | Glóbulos blancos Hemat. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ♀ 1 | 28.0 | 46% | 6880X$10^3$ | 5.300X$10^3$ | 149.57X$10^3$ | 115.22X$10^2$ |
| ♀ 2 | 29.7 | 54% | 8.250 | 6.350 | 152.78 | 117.59 |
| ♀ 3 | 31.2 | 49% | 7.620 | 6.350 | 155.51 | 129.59 |
| ♀ 4 | 27.4 | 40% | 5.000 | 6.450 | 125.00 | 161.25 |
| ♀ 5 | 26.8 | 55% | 8.370 | 6.500 | 152.18 | 118.18 |
| ♂ 6 | 26.2 | 55% | 6.100 | 6.000 | 110.91 | 109.09 |
| ♂ 7 | 23.8 | 57% | 6.830 | 8.300 | 119.82 | 145.61 |
| ♂ 8 | 23.4 | 59% | 7.200 | 8.300 | 122.03 | 140.68 |
| ♂ 9 | 21.5 | 55% | 7.110 | 6.200 | 129.27 | 112.73 |
| ♂ 10 | 23.2 | 40% | 7.170 | -- | 179.25 | --- |
| ♂ 11 | 20.2 | 60% | 7.850 | 6.500 | 130.83 | 108.33 |
| ♂ 12 | 22.2 | 65% | 6.900 | 6.200 | 106.15 | 95.38 |
| ♂ 13 | 24.2 | 60% | 8.960 | 6.000 | 149.33 | 100.00 |
| ♂ 14 | 19.7 | 60% | 7.570 | 6.500 | 126.17 | 108.33 |
| ♂ 15 | 21.7 | 55% | 7.500 | 7.000 | 136.36 | 127.27 |

Tabla 1. Relaciones entre el sexo, el peso y las características hemáticas de los individuos estudiados.

TABLA 2

| No. de Ejemplares | Sexo | Peso (Gr.) | No. de linfocitos |
|---|---|---|---|
| 2 | ♀ | 29.7 | 53 |
| 8 | ♂ | 23.4 | 50 |
| 9 | ♂ | 21.5 | 53 |
| 12 | ♂ | 22.2 | 52 |
| 13 | ♂ | 24.2 | 51 |
| 14 | ♂ | 19.7 | 54 |
| 11 | ♂ | 20.2 | 69 |
| 5 | ♀ | 26.8 | 70 |
| 1 | ♀ | 28.0 | 70 |
| 3 | ♀ | 31.2 | 72 |
| 4 | ♀ | 37.4 | 70 |
| 6 | ♂ | 26.2 | 71 |

Tabla 2. Variación del número de linfocitos atribuible al peso.

TABLA 3

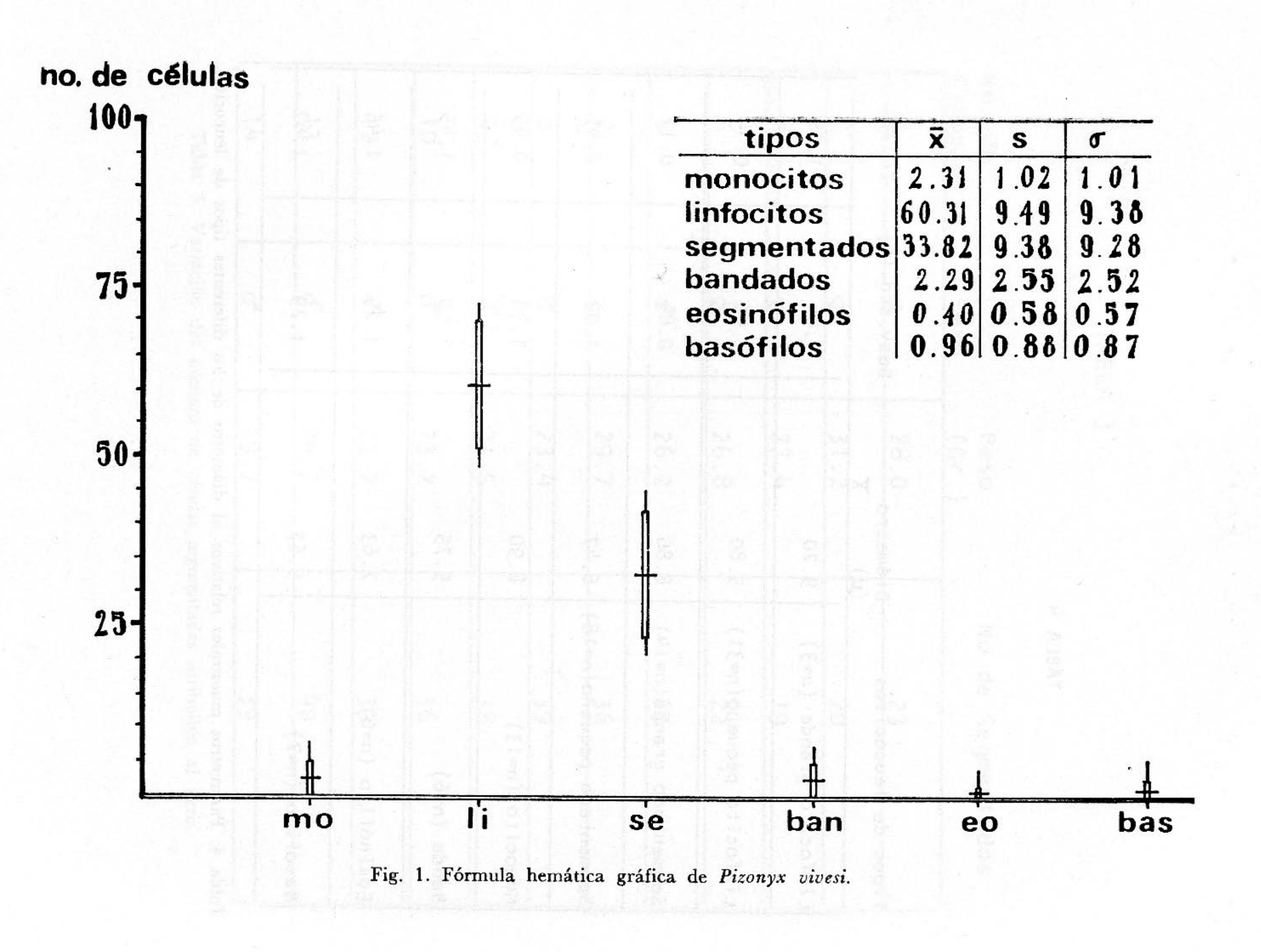
| No. de Ejemplar | Sexo | Peso (Gr.) | No. de Segmentados |
|---|---|---|---|
| 1 | ♀ | 28.0 | 23 |
| 3 | ♀ | 31.2 | 20 |
| 4 | ♀ | 27.4 | 19 |
| 5 | ♀ | 26.8 | 22 |
| 6 | ♂ | 26.2 | 23 |
| 2 | ♀ | 29.7 | 36 |
| 8 | ♂ | 23.4 | 39 |
| 9 | ♂ | 21.5 | 38 |
| 10 | ♂ | 23.2 | 36 |
| 12 | ♂ | 22 2 | 39 |
| 13 | ♂ | 24.2 | 40 |
| 14 | ♂ | 19.7 | 39 |

Tabla 3. Variación del número de células segmentadas atribuible al peso.

TABLA 4

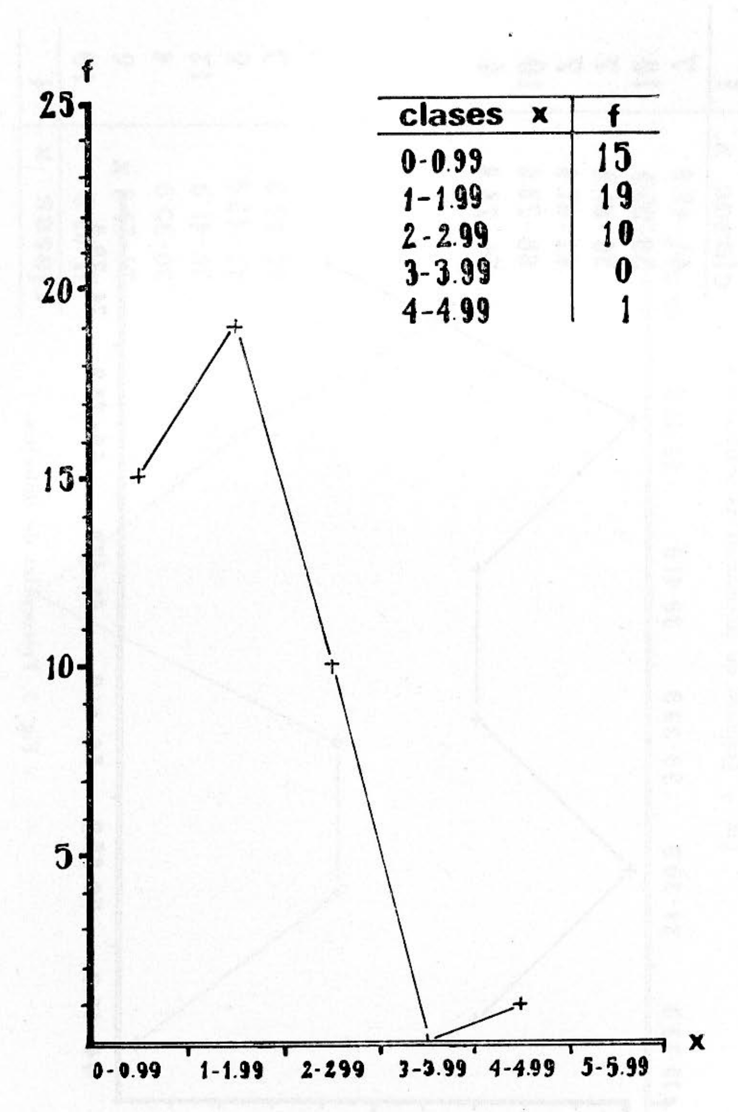
| Tipos de leucocitos | Diámetro (µ) $\bar{X}$ | Desv.std.(S) | Zc.99% |
|---|---|---|---|
| Linfocito grande (n=3) | 9.20 | 1.04 | 1.26 |
| Linfocito pequeño(n=31) | 5.80 | 0.96 | 0.44 |
| Segmentado grande(n=14) | 8.86 | 0.64 | 0.17 |
| Segmentado pequeño(n=18) | 6.47 | 1.09 | 0.65 |
| Monocito (n=13) | 8.90 | 1.38 | 0.95 |
| Banda (n=6) | 5.75 | 1.50 | 1.45 |
| Eosinófilo (n=6) | 7.63 | 1.25 | 1.45 |
| Basófilo (n=7) | 5.67 | 1.79 | 1.62 |

Tabla 4. Parámetros muestrales relativos al diámetro de los diferentes tipos de leucocitos.




| tipos | $\bar{x}$ | s | σ |
|---|---|---|---|
| monocitos | 2.31 | 1.02 | 1.01 |
| linfocitos | 60.31 | 9.49 | 9.38 |
| segmentados | 33.82 | 9.38 | 9.28 |
| bandados | 2.29 | 2.55 | 2.52 |
| eosinófilos | 0.40 | 0.58 | 0.57 |
| basófilos | 0.96 | 0.88 | 0.87 |

Fig. 1. Fórmula hemática gráfica de *Pizonyx vivesi*.




| clases x | f |
|---|---|
| 0-0.99 | 15 |
| 1-1.99 | 19 |
| 2-2.99 | 10 |
| 3-3.99 | 0 |
| 4-4.99 | 1 |

Fig. 2. Polígono de frecuencias de monocitos.

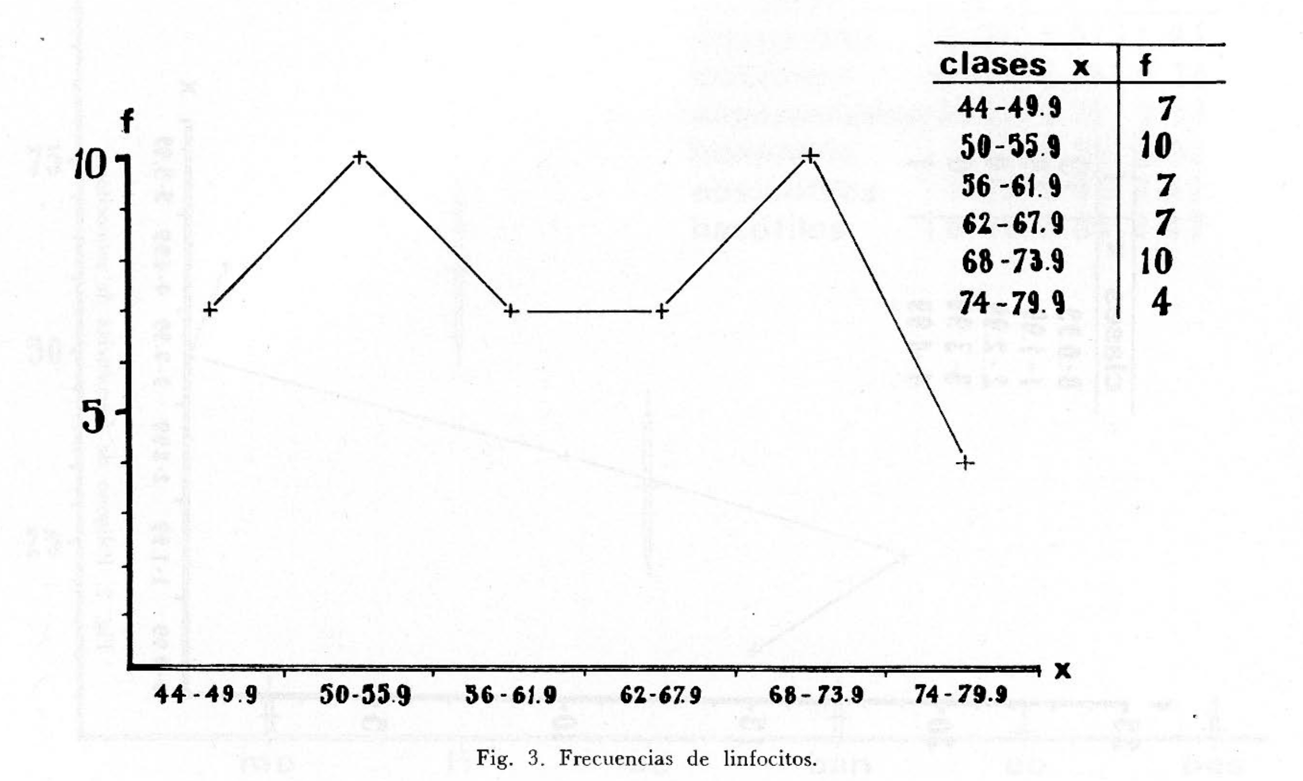



Fig. 3. Frecuencias de linfocitos.

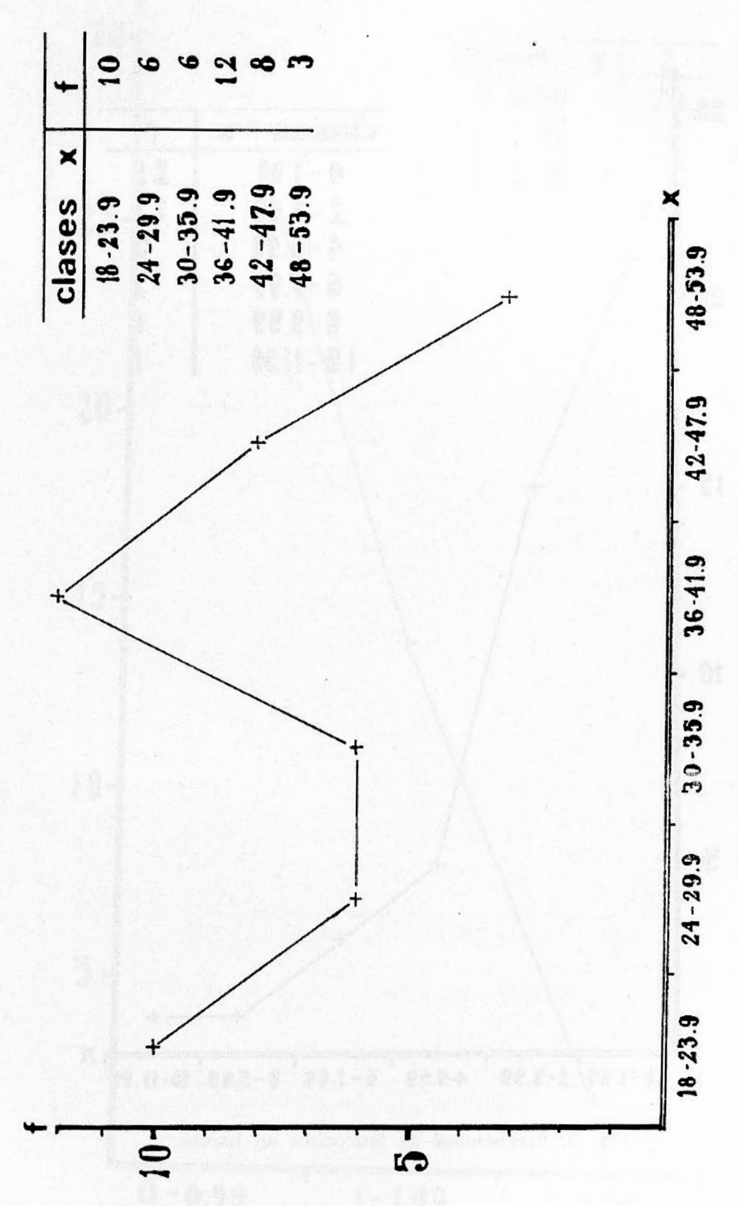



Fig. 4. Polígono de frecuencias de segmentados.

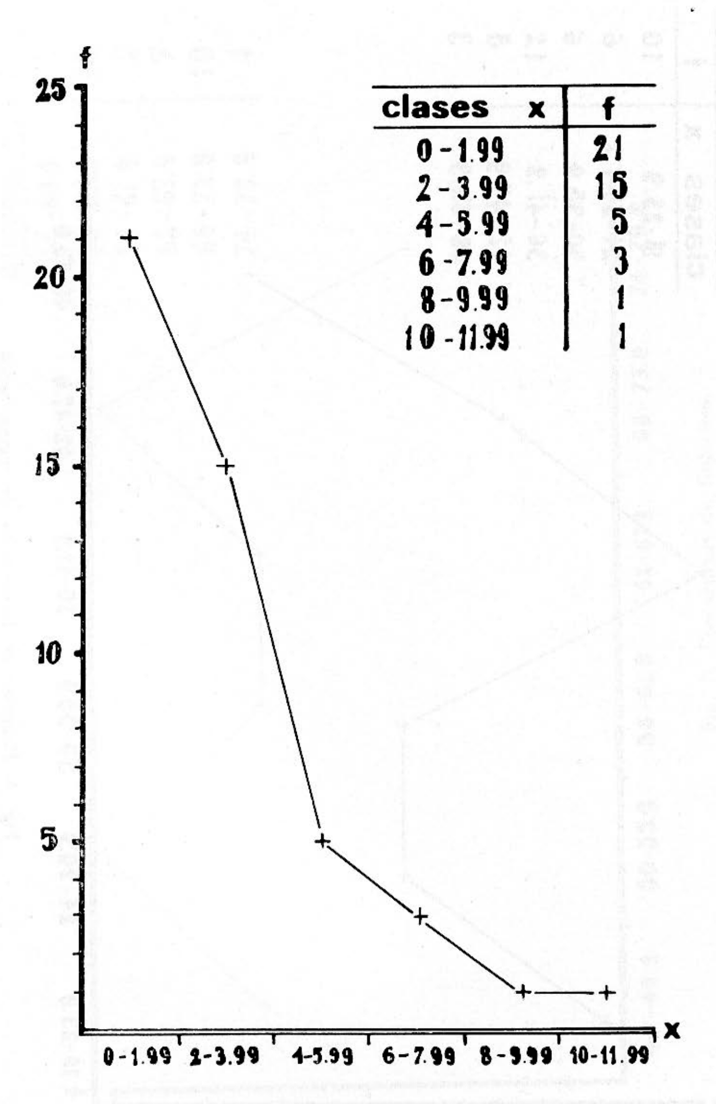



Fig. 5. Frecuencias de leucocitos en banda.

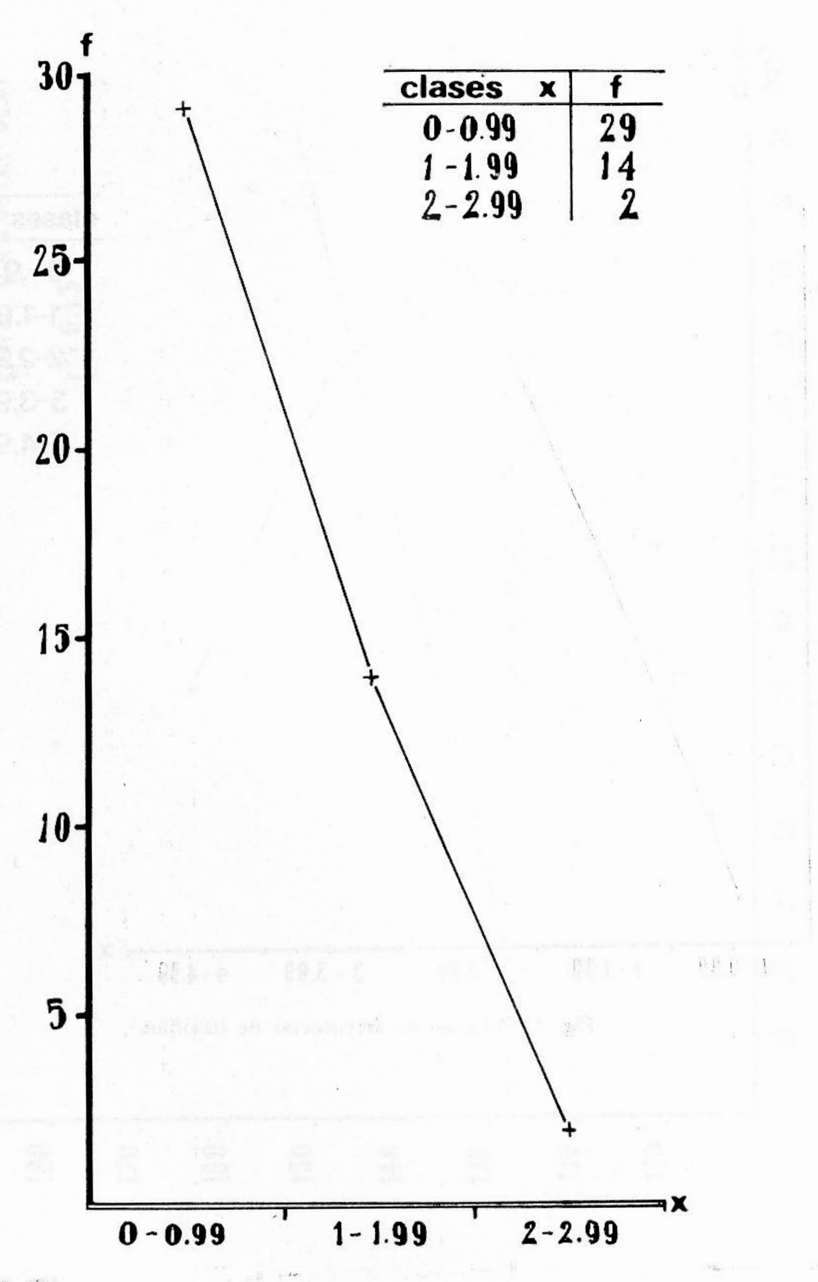



Fig. 6. Frecuencias relativas de eosinófilos.

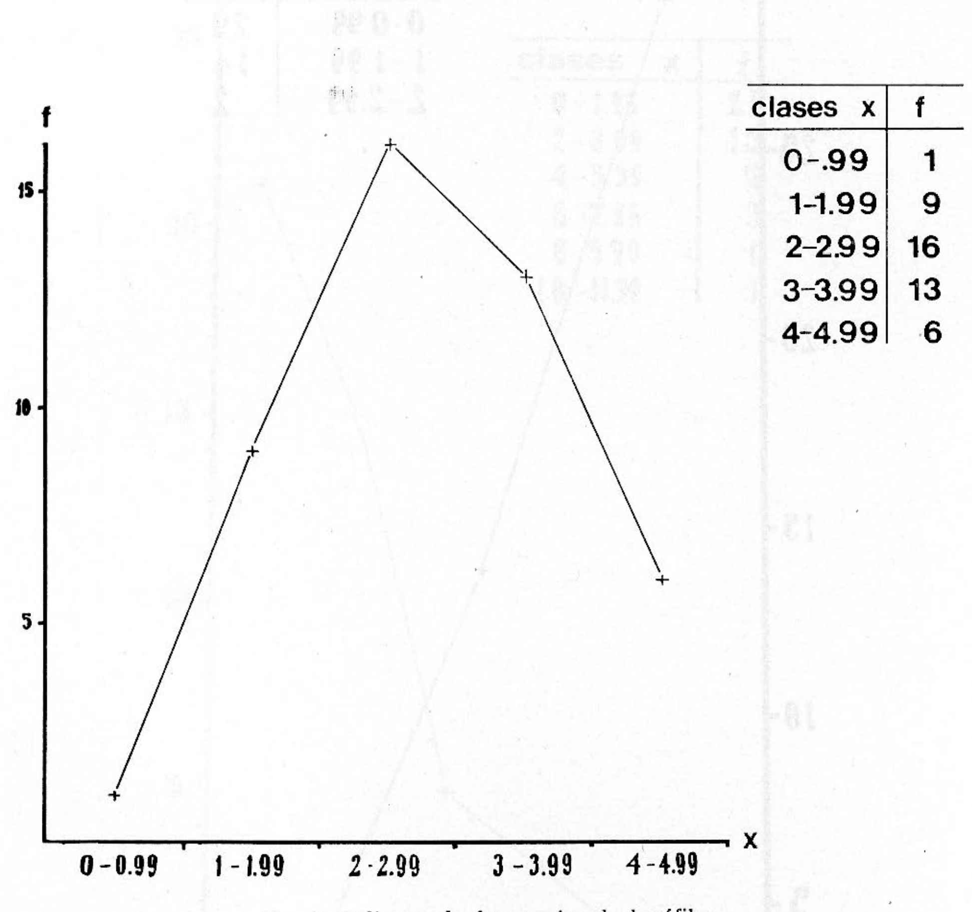



Fig. 7. Polígono de frecuencias de basófilos.

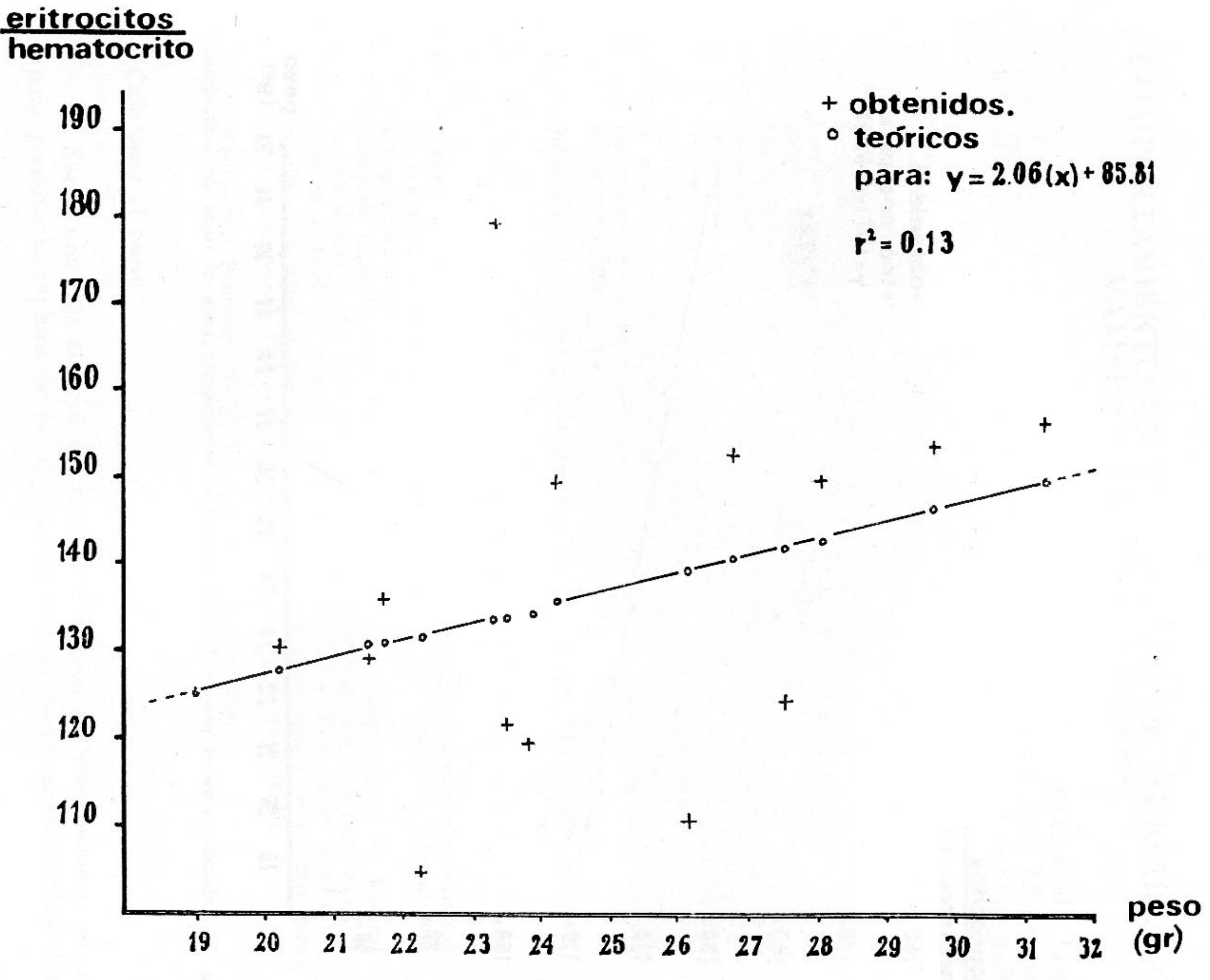



Fig. 8. Relación entre el peso y la tasa eritrocitos/hematocrito para el total de individuos.

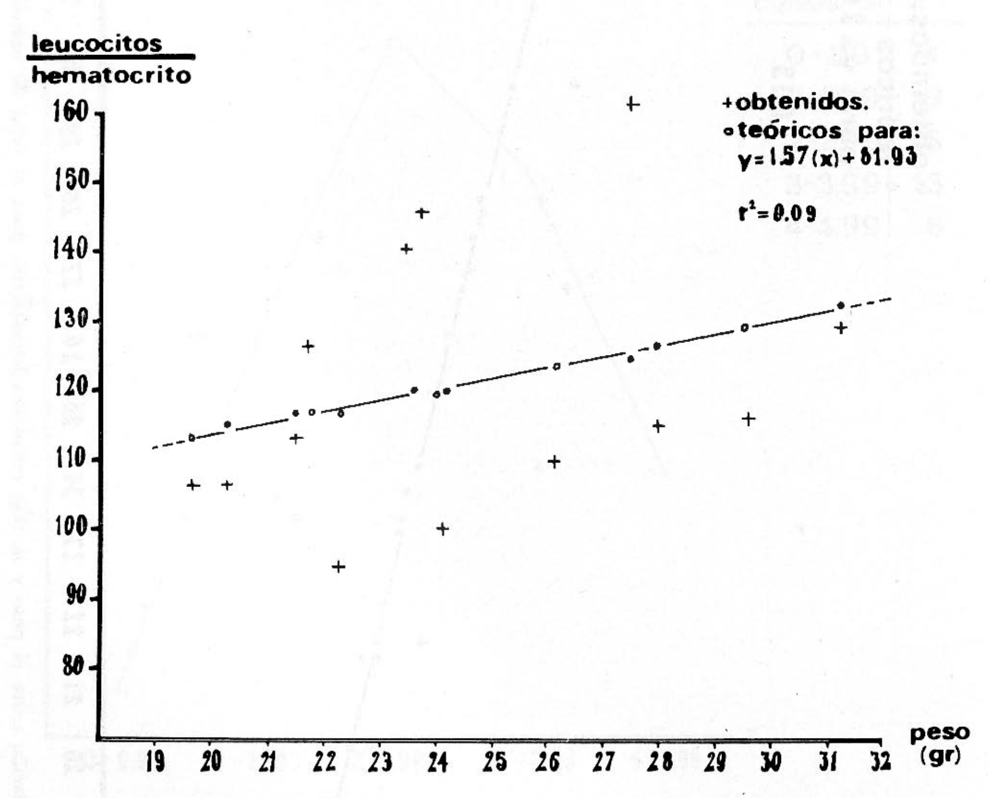



Fig. 9. Relación entre el peso y la tasa leucocitos/hematogrito para el total de individuos.